

# COMPOSITE PHASE DIFFERENCE PLATE, OPTICAL COMPENSATION POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Publication number: KR20010021212

Publication date: 2001-03-15

Inventor: YOSHIMI HIROYUKI; OTANI AKIRA; YAMAOKA HISASHI; NISHIKOJI YUICHI

Applicant: NITTO DENKO CORP

Classification:

- international: G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1333

- European: G02F1/13363N

Application number: KR20000045178 20000804

Priority number(s): JP19990221395 19990804

Also published as:

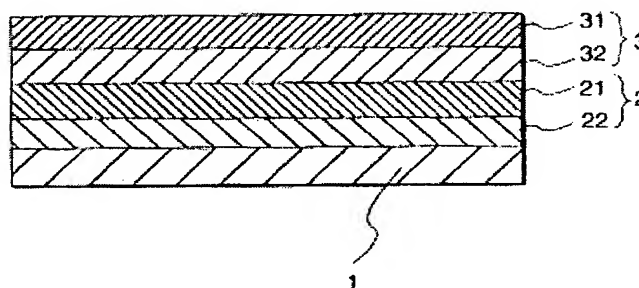
US6771340 (B1)  
JP2001042127 (A)

Report a data error here

## Abstract of KR20010021212

**PURPOSE:** To develop a phase difference plate which can highly compensate the phase difference due to double refractivity of a liquid crystal and which can form a liquid crystal display device having excellent viewing angle and contrast and uniformity of these properties.

**CONSTITUTION:** The composite phase difference plate consists of a combination of one or more phase difference films 1 having the main refractive indices  $n_x$ ,  $n_y$  in its plane  $n_x \geq n_y$  and the refractive index  $n_z$  in the thickness direction satisfying that at least one of the refractive indices is different from others, and a liquid crystal phase sheet 2 produced by forming a liquid crystal polymer layer 22 on a transparent base material 21 having all different aforementioned refractive indices. The combination is selected to that each wavelength dependence of double refractivity in the phase difference film, transparent base material and liquid crystal polymer layer differs from others, and that  $N_z$  defined by  $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$  differs between in the phase difference film and in the transparent base material. The phase difference film and the transparent base material consist of films having aligned non-liquid crystalline polymers. The optical compensation polarizing plate is obtained by disposing the composite phase difference plate on one face of an absorption type polarizing plate 3.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

특2001-0021212

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G02F 1/1339

(11) 공개번호 특2001-0021212  
(43) 공개일자 2001년08월15일

(21) 출원번호	10-2000-0045178
(22) 출원일자	2000년08월04일
(30) 우선권주장	99-221395 1999년08월04일 일본(JP)
(71) 출원인	닛토덴코 가부시키가이샤 가미야 고로 일본국 오사카후미바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자	요시마히로유키 일본오사카후미바라키시시모호즈미1초메1번2고닛토덴코가부시키가이샤 오타나카키라 일본오사카후미바라키시시모호즈미1초메1번2고닛토덴코가부시키가이샤 아마오카다카시 일본오사카후미바라키시시모호즈미1초메1번2고닛토덴코가부시키가이샤 니시코지유이치 일본오사카후미바라키시시모호즈미1초메1번2고닛토덴코가부시키가이샤
(74) 대리인	김창세

심사청구 : 있음

(54) 복합 위상차 판, 광학 보상 편광판 및 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 중합체층이 투명 기재 위에 제공되어 있는 액정 위상 시트 1매 이상을 위상차 필름 1매 이상 위에 배치하여 이루어진 복합 위상차 판을 제공한다. 이때, 복합 위상차 판의 면내 방향의 주굴절률을  $n_x$  및  $n_y$ 로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$ 로 하고,  $(n_x \neq n_y)$ 일 때, 상기 위상차 필름의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$ 중 1개 이상이 다른 굴절률과 상이하고, 상기 투명 기재의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  모두가 서로 상이하고, 상기 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층은 복굴절의 파장 의존성이 상이하고, 상기 위상차 필름 및 투명 기재는 식  $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 로 정의되는  $N_z$ 가 상이하고, 상기 위상차 필름 및 투명 기재 각각은 비액정성 고분자가 배향된 필름으로 구성된다. 광학 보상 편광판 및 액정 표시 장치(LCD)는 흡수형 편광판에 상기 복합 위상차 판을 배치시켜 제공된다.

도면

도1

발명사

도면의 간단한 설명

도 1은 광학 보상 편광판의 한 예를 나타내는 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정에 의한 복굴절을 고도로 보상하여 시야각 및 콘트라스트(contrast)가 우수한 액정 표시 장치를 형성할 수 있는 복합 위상차 판 및 광학 보상 편광판에 관한 것이다.

본 출원은 본원에 참고로 인용된 일본 특허 출원 제99-221395호를 기초로 한다.

텔레비전 세트 및 개인용 컴퓨터 모니터 등으로 액정 표시 장치가 보급됨에 따라 시야각의 확대 및 콘트라스트의 증가가 요구되어 왔다. 한편, 액정의 복굴절에 의한 위상차를 위상차 판으로 보상해서 가시성 특성을 개선시키는 것(예컨대, TN-LCD의 양호한 가시성의 시야각 확대 및 STN-LCD의 착색 보상에 의한 흑색 표시를 달성하는 것)이 제안되고 있다. 그러나, 종래의 보상판으로는 액정의 위상차 특성에 충분히

대처할 수 없었다. 종래의 보상판에 의한 액정의 가시성 특성의 개선은 만족할 수 없는 문제점이 있었다.

또한, TN-LCD에서는, 와이드 뷰 필름(Wide View Film)(상품명, 후지 포토 필름 캄파니, 리미티드(Fuji Photo Film Co., Ltd)제) 및 NH 필름(상품명, 니폰 오일 캄파니, 리미티드(Nippon Oil Co., Ltd)제)가 시야각 확대를 위한 보상판으로서 알려져 있다. 그러나, 제조(ton)의 반전, 시야각 60도 이상에서의 콘트라스트의 현저한 저하 및 흑색 수준에서의 착색 등의 문제점이 있었다.

한편, STN-LCD에서는 양의 복굴절 특성을 나타내는 중합체의 위상차 판의 적용으로 제조된 중합체의 보상판이 알려져 있다(일본 특허 출원 공개 공보 제95-306406호 참조). 그러나, 착색 보상이 불충분하여 흑색 표시에 착색이 발생하는 문제점이 있었다. 더욱이, TFT-LCD에서는, TN 모드 이외에 수직 배향(VA) 모드 및 수평 배향 모드 등에서조차도 시야각의 확대가 필요하다. 그러나, 상기 보상판은 시야각의 확대에 적용하기 어렵다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 액정의 복굴절에 의한 위상차를 고도로 보상하여 시야각, 콘트라스트 및 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 형성할 수 있는 위상차 판을 개발하는 것이다.

#### 본 발명의 구성 및 작용

본 발명은 액정 중합체층이 투명 기재 위에 제공되어 있는 액정 위상 시트 1매 이상을 위상차 필름 1매 이상 위에 배치하여 이루어진 복합 위상차 판을 제공하고, 이때, 복합 위상차 판의 면내 방향의 주굴절률을  $n_x$  및  $n_y$ 로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$ 로 하고,  $(n_x \geq n_y)$ 일 때, 상기 위상차 필름의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$ 중 1개 이상이 다른 굴절률과 상이하고, 상기 투명 기재의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  모두가 서로 상이하고, 상기 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층은 복굴절의 파장 의존성이 상이하고, 상기 위상차 필름 및 투명 기재는 식  $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 로 정의되는  $N_z$ 가 상이하고, 상기 위상차 필름 및 투명 기재 각각은 비액정성 고분자가 배향된 필름으로 구성된다.

본 발명은 광학 보상 편광판을 제공하고, 이때 상기 복합 위상차 판은 흡수형 편광판 한면에 제공된다. 또한, 상기 광학 보상 편광판이 액정 셀의 한면 이상에 배치된 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 특징 및 잇점은 첨부된 도면과 함께 하기 바람직한 구현예로부터 자명하다.

본 발명에 의한 복합 위상차 판은 위상차 필름 1매 이상 및 액정 위상 시트 1매 이상의 조합을 포함한다. 액정 위상 시트는 투명 기재 및, 투명 기재 위에 제공된 액정 중합체층을 포함한다. 각각 복합 위상차 판의 면내 방향의 주굴절률을  $n_x$  및  $n_y$ 로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$ 로 하고,  $(n_x \geq n_y)$ 일 때, 위상차 필름의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$ 중 1개 이상이 다른 굴절률과 상이하다. 투명 기재의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  모두가 서로 상이하다. 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층은 복굴절의 파장 의존성이 상이하다. 위상차 필름 및 투명 기재는 식  $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 로 정의되는  $N_z$ 가 상이하다. 위상차 필름 및 투명 기재 각각은 비액정성 고분자가 배향된 필름으로 구성된다. 도 1에 복합 위상차 판의 예를 나타내었다. 도 1에서, (1)이 위상차 필름, (2)가 액정 위상 시트, (21)이 투명 기재, (22)가 액정 중합체층이다. 또한, 도 1에 나타난 예에서, 복합 위상차 판은 흡수형 편광판(3)과 조합하여 광학 보상 편광판을 형성한다.

위상차 필름 및 투명 기재로서는 상기 굴절률 특성을 나타내는 적당한 비액정성의 고분자가 배향된 필름을 사용할 수 있고, 특별한 제한은 없다. 또한, 그러한 필름의 예로는 일축 연신(one-way drawing) 및 이축 연신(two-way drawing) 등의 적당한 방법으로 연신시킨 각종 비액정성 중합체의 필름을 들 수 있다. 특히, 광투과율이 우수하고 배향의 불규칙성 및 위상차의 불규칙성이 적은 것을 사용하는 것이 바람직하다.

비액정성 중합체의 예로는, 폴리카보네이트, 폴리알릴레이트, 폴리메틸렌 테레프탈레이트 및 폴리메틸렌 나프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리스폰, 폴레핀계 중합체, 노르보넨계 중합체, 마크릴계 중합체, 스티렌계 중합체, 트리아세틸 셀룰로스와 같은 셀룰로즈계 중합체, 폴리비닐 알콜, 및 이들 중합체 2종 또는 3종의 혼합 중합체를 들 수 있다.

비액정성 중합체의 사용은 광탄성 계수도 용이하게 조절할 수 있어, 온도 변화, 습도, 광 및 접촉 처리 등에서 발생하는 응력에 의한 복굴절 특성(위상차 특성)의 변화를 억제한다. 이 점에서, 광탄성 계수가 절대치  $50 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$  이하, 특히  $30 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$  이하, 더욱 특히  $20 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$  이하의 고분자 필름으로 제조된 위상차 필름 및 투명 기재가 바람직하다.

또한, 광학 보상 편광판에서 편광 필름을 보호하기 위한 투명 보호층으로서 배치된 액정 위상 시트를 형성하기 위해 투명 기재가 제공된 경우에는, 상기 점에서, 광탄성 계수가 절대치  $15 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$  이하, 특히  $10 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$  이하의 고분자 필름으로 제조된 것이 바람직하다.

복합 위상차 판의 형성에 사용하는 위상차 필름은 각각 복합 위상차 판의 면내 방향의 주굴절률을  $n_x$  및  $n_y$ 로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$ 로 하고,  $(n_x \geq n_y)$ 일 때, 위상차 필름의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$ 중 1개 이상이 다른 굴절률과 상이하다. 따라서, 위상차 판의 굴절률 특성은  $n_x = n_y > n_z$ ,  $n_x > n_y > n_z$ ,  $n_x > n_y = n_z$ ,  $n_x = n_z > n_y$ ,  $n_x > n_z > n_y$ ,  $n_z > n_x > n_y$  및  $n_z > n_x = n_y$ 로 나타낼 수 있다.

한편, 복합 위상차 판의 형성에 사용되는 투명 기재의 굴절률 모두가 서로 상이하다. 따라서, 투명 기재의 굴절률 특성은  $n_x > n_y > n_z$ ,  $n_x > n_z > n_y$  및  $n_z > n_x > n_y$ 로 나타낼 수 있다. 본 발명에서 액정 중합체층이 투명 기재위에 제공되어 액정 위상 시트를 형성하지만, 투명 기재로 지지되는 액정 중합체층에 대해서는 특별한 제한이 없다. 보상 목적의 액정 셀에서 배향 모드 등에 따른 배향 특성을 나타내는 적당한 흡수 액

정 중합체층으로 사용될 수 있다.

또한, 액정 중합체층의 예로서는 상술한 와이드 뷰 및 NH 필름과 같은 디스코틱(discotic)계 액정 중합체, 네마틱계 액정 중합체, 클레스테릭계 액정 중합체 및 스멕틱계 액정 중합체 등의 배향층이 있다. 특히, 배향의 불규칙성이 적은 배향층이 바람직하다. 한편, 보상 정확도 등의 점에서, 액정 입상 시트로서는 복굴절의 시야각 특성에서 법선을 포함하는 평면에 대해 비대칭성을 나타내는 결정 배향을 가지는 시트가 바람직하게 사용될 수 있다.

예컨대, 복합 위상판은 위상차 필름 1매 이상 및 액정 위상 시트 1매 이상을 적층시키는 방법에 의해 형성될 수 있다. 이 경우, 본 발명에 따른 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층은, 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층은 복굴절의 파장 의존성이 상이하고, 동시에 위상차 필름 및 투명 기재는 식  $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 로 정의된  $N_z$ 가 상이한 조합으로 사용된다.

상기에서, 복굴절 파장 의존성이 상이한 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층의 조합은 임의적으로 선택될 수 있고,  $N_z$ (시야각 특성의 지표)가 상이한 위상차 필름 및 투명 기재의 조합도 또한 임의적으로 선택될 수 있다. 복굴절의 파장 의존성이 상이한 부재를 조합으로 사용하기 때문에, 사용된 위상차 필름 등의 각 부재에서의 파장 의존성과 상이한 별개의 파장 의존성을 나타내는 복합 위상차 판을 얻을 수 있다.

또한,  $N_z$ 가 상이한 부재를 조합으로 사용하기 때문에, 사용된 각 부재의  $N_z$ 와는 상이한 별개의  $N_z$  특성을 발휘하는 복합 위상차 판을 얻을 수 있다. 또한, 상기 파장 의존성이  $N_z$ 에 관해 발현하기 때문에, 대체로 각 부재의 단층에서는 얻을 수 없는 위상차 특성을 나타내는 복합 위상차 판을 얻을 수 있다. 따라서, 액정의 배향 상태에 의한 복굴절 특성의 차이에 대처하고 보상할 수 있는 복합 위상차 판을 얻을 수 있다.

위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층의 조합, 및 그 조합 수가 변화하면, 복합 위상차 판에서 파장 의존성 및  $N_z$ 와 같은 위상차 특성은 제어될 수 있다. 이 경우, 위상차 필름과 투명 기재간 및 액정 중합체층과 이들 부재간에서  $nx$ 축 등의 배치 각도는 임의이다. 예를 들면, 이들 지연된 위상(delayed phase)축( $nx$ 축)을 교차 배치하는 것으로 (의사) 광학 선광도(rotatory power)를 부여할 수 있기 위해 그 배치 각도를 제어하는 것에 의해서도 위상차 특성을 조절할 수 있다. 또한,  $nx$ 축의 교차점에 의한 (의사) 광학 선광도에 관해서도 파장 의존성이 발현한다.

동일한 파장 의존성을 가진 부재를 조합하면, 제조된 복합 위상차 판의 파장 의존성은 각 부재의 파장의 의존성과 동일하다. 따라서, 이 복합 위상차 판은 상이한 파장 의존성을 발현하지 않는다. 이 경우,  $N_z$ 에 대한 파장 의존성은 발생하지 않고,  $N_z$ 치는 일정하게 유지되어 각 부재는 파장에 의존하지 않는다. 따라서, 위상차 필름 또는 액정 위상 시트를 2매 이상 사용하는 경우에는, 상기 필름 또는 시트는 복굴절의 파장 의존성 및  $N_z$ 가 상이한 조합에서 사용되는 것이 위상차 특성을 전환하는 점에서 바람직하다.

파장 의존성 및  $N_z$ 가 상이한 부재를 조합시킨 상기 복합물은 신규한 위상차 특성을 부여할 수 있다. 따라서, 액정의 복굴절에 의한 위상차, 그 시각에 의한 변화 및 이들 특성의 파장 의존성 등을 보상할 수 있는 각종 위상차 특성을 나타내는 충분한 복합 위상차 판을 제조할 수 있다. 따라서, 이 복합 위상차 판은 액정의 배향 상태 등의 차이에 의한 복굴절 특성의 차이에 대해서도 고도로 보상할 수 있다.

또한, 위상차 필름 및 투명 기재 각각에서 굴절을, 특성은 중합체 종류, 연신(stretching) 조건 및 배향 조건 등에 의해 제어할 수 있다. 두께 방향의 굴절을  $nz$ 는, 처리 대상인 고분자 필름의 한면 또는 양면에 1층 또는 2층 이상의 열수축성 필름을 접착해서, 가열에 의한 그 열수축성 필름의 수축력의 작용하에 고분자 필름을 연신 또는 수축 처리하는 방식 등에 의해 제어할 수 있다. 이 처리 대상인 고분자 필름은 주조법(casting method) 또는 압출 성형법 등의 종래에 준하는 적당한 방식으로 제조될 수도 있다.

또한, 위상차 필름 및 투명 기재 각각의 두께는 목표하는 위상차 특성 등에 따라 적당하게 결정될 수 있다. 일반적으로 사용되는 두께는 1 내지 500 $\mu$ m, 특히 3 내지 350 $\mu$ m, 더욱 특히 5 내지 250 $\mu$ m의 범위이지만, 두께에 대한 제한은 없다. 한편, 액정 중합체층의 두께는 일반적으로 100 $\mu$ m 이하, 특히 20 $\mu$ m 이하, 더욱 특히 0.1 내지 10 $\mu$ m의 범위이다. 액정 중합체층의 두께는 제한되지 않는다.

본 발명에 따른 복합 위상차 판은 임의의 변형없이, 그대로 실용에 제공될 수 있거나, 도 1과 같이 흡수형 편광판(3)의 한면에 광학 보상 편광판으로 변형되어 제공될 수 있다. 광학 보상 편광판을 형성하기 위해, 소정 진동면의 직선 편광을 투과하지만, 다른 광은 흡수하는 특성을 나타내는 적당한 흡수형 편광판이 사용될 수 있다. 이 흡수형 편광판의 종류에 대한 특별한 제한은 없다.

일반적으로 사용되는 흡수형 편광판의 예는 폴리비닐 알콜계, 부분 포르말화된 폴리비닐 알콜계 및 부분 비누화된 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체와 같은 전수성 고분자 필름에 요오드 및/또는 2색성 염료 등의 2색성 물질을 흡착시키고, 연신 배향 처리한 편광 필름이다.

흡수형 편광판은 도 1과 같이 편광 필름(32)의 한면 또는 양면에 투명 보호층(21/31)을 제공하여 형성될 수도 있다. 투명 보호층은 편광 필름의 보강, 내열성 및 내습성의 향상 등 각종 목적으로 제공된다. 투명 보호층은 수지 피복층 또는 수지 필름의 적층층 등으로서 형성될 수 있다. 투명 보호층은 확산 및 표면 조도(surface roughness) 등을 위해 미립자를 함유할 수도 있다.

또한, 투명 보호층은 상기 셀룰로오스계 중합체의 연신 필름 등으로 제조된 투명 기재로서 제공될 수도 있다. 이 경우에는, 도 1과 같이 본 발명에 의한 복합 위상차 판을 형성하는 액정 위상 시트(2)가 흡수형 편광판(3)에서 편광 필름(32)을 보호하기 위해 투명 보호층(21)을 경하기 때문에, 광학 보상 편광판의 두께의 감소에 효과적이다. 또한, 이 경우 액정 표시 장치의 조립 효율의 향상 및 액정에 의한 복굴절에 대한 보상 정확도의 향상에도 유리하다.

더욱이, 흡수형 편광판은 표면 반사의 방지 등의 목적으로 반사 방지층 또는 방편처리(antiglare)층을 제공할 수도 있다. 반사 방지층은 불소계 중합체 피복층, 및 다층 금속 증착(vapor deposition) 필름 등의 광간섭성 필름 등으로서 적당하게 형성될 수 있다. 한편, 방편처리층도 예컨대, 미립자 함유 수지 피복

층, 또는 엠보싱(embossing) 가공, 샌드블라스팅(sandblasting) 가공 및 에칭(etching) 가공 등의 적당한 방식으로 표면에 미세 조도 구조를 부여하는 등에 의해 표면 반사율이 확산되는 적당한 방식으로 형성될 수도 있다.

미립자의 예로는, 평균 입경이 0.5 내지 20 $\mu$ m이고 전기 전도성을 가질 수도 있는 실리콘, 산화칼슘, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화주석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화아티몬 등의 무기계 미립자, 및 폴리 메틸 메타크릴레이트 및 폴리우레탄과 같은 적당한 중합체의 가교결합 또는 미가교결합의 유기계 미립자를 들 수 있다. 이들 미립자로부터 선택된 적당한 1종 또는 2종 이상이 사용될 수 있다.

본 발명에 따른 복합 위상차 판 및 광학 보상 편광판을 형성하는 위상차 필름, 액정 위상 시트 및 흡수형 편광판 등의 각층은 서로 분리될 수도 있다. 층간의 굴절률 차이의 조절에 따른 반사의 억제, 광학계의 변위 방지 및 먼지 등의 이물질의 침입 방지 등의 점에서, 그 일부, 특히 전부가 서로 고착 처리되는 것이 바람직하다.

상기 고착 공정에는 예컨대 투명한 접착제와 같은 적당한 물질이 사용될 수 있다. 접착제 등의 종류에 대한 특별한 제한은 없다. 구성 부재의 광학 특성의 변화 방지 등의 점에서, 접착 공정시의 경화 및 건조시에 고온의 공정이 필요하지 않는 물질이 바람직하고, 장시간의 경화시간 및 건조시간이 필요하지 않는 물질이 바람직하다. 이 점에서, 점착층이 사용되는 것이 바람직하다.

점착층의 형성에는, 예컨대 아크릴계 중합체, 실리콘계 중합체, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리메테르 또는 합성 고무 등의 적당한 중합체로 제조된 투명 점착제가 사용될 수 있다. 특히, 광학적 투명성, 점착 특성 또는 내후성(weather resistance) 등의 점에서, 아크릴계 점착제가 바람직하다.

또한, 점착층은 필요에 따라 액정 셀 등의 피착체의 점착을 목적으로 복합 위상차 판 및 광학 보상 편광판 등의 한면 또는 양면에 제공될 수도 있다. 점착층이 표면에 노출되는 경우에는, 점착층이 실용적으로 제공될 때까지 분리기 등을 점착층에 일시적으로 점착시켜 점착층 표면의 오염 등을 방지하는 것이 바람직하다.

또한, 광학 보상 편광판에서 복합 위상차 판의 진상(advanced phase)축과 편광판의 투과축간의 배치 관계에 대해서는 특별한 제한은 없고, 적당히 결정할 수 있다. 일반적으로는, 복합 위상차 판의 nx축 및 편광판의 투과축을 평행 관계 또는 직교 관계로 배치할 때, 정면(수직) 방향의 특성에는 영향을 주지 않고 시야각이 변화하는 경사 방향의 특성을 제어해서 시야각의 확대를 달성할 수 있다. 따라서, 본 발명이 STN-LCD에 적용되는 경우에는, 복합 위상차 판의 진상축 및 편광판의 투과축이 종종 교차한 상태로 배치된다. 본 발명이 TN-LCD에 적용되는 경우에는 복합 위상차 판의 진상축 및 편광판의 투과축이 종종 서로 평행 또는 직교로 배치된다.

본 발명에 따른 복합 위상차 판 또는 광학 보상 편광판은 액정의 복굴절에 대한 보상판으로서, 액정 표시 장치의 형성에 바람직하게 사용될 수 있다. 액정 표시 장치는 일반적으로 편광판, 액정 셀 및 보상판을, 필요에 따라 역광 또는 반사판 등의 구성 부품과 적당히 조합해서 구동회로를 설치하는 등에 의해 형성된다. 본 발명에서는, 상기 복합 위상차 판 또는 광학 보상 편광판을 사용하는 점을 제외하고는 특별한 제한이 없다. 따라서, 종래와 같은 방식으로 액정 표시 장치가 형성될 수 있다.

따라서, 액정 표시 장치의 형성시, 예컨대 시인측(visual side)의 편광판 위에 제공된 광확산판, 방편처리층 및 프리즘 시트, 반사 방지 필름, 보호 필름, 보호판, 및 역광에서 제공된 프리즘 시트의 광학 경로 제어판과 같은 적당한 광학 장치들을 적당하게 배치할 수 있다. 또한, 그러한 보상판 또는 보상판들은 일반적으로 액정 셀과 시인측 편광판 사이 또는/및 액정 셀과 역광측 편광판 사이에 배치된다. 따라서, 본 발명에 따른 복합 위상차 판 또는 광학 보상 편광판은 액정 셀의 한면 이상에 배치될 수도 있다.

## 실시예

### 실시예 1

두께 75 $\mu$ m의 폴리비닐 알콜 필름을 요오드를 함유한 수용액중에서 염색했다. 이어서, 이 필름을 봉산을 함유한 수용액중에서 원주속도(circumferential speed)가 상이한 롤(roll)간에 6배로 일축 연신해서 편광 필름을 수득했다. 이 편광 필름의 한면에 폴리비닐 알콜계 접착제로 두께 80 $\mu$ m의 트리메틸 셀룰로오스 필름을 접착했다. 편광 필름의 다른 면 위에 폴리비닐 알콜계 접착제로 액정 위상 시트를 접착했다. 액정 위상 시트 위에 아크릴계 점착층을 통해 위상차 필름을 추가로 접착했다. 따라서, 광학 보상 편광판을 수득했다.

또한, 액정 위상 시트를 하기와 같이 제조했다. 두께 100 $\mu$ m의 트리메틸 셀룰로오스 필름을 텐터(tenter) 연신기로 200 $^{\circ}$ C에서 연신처리해서, nx>ny>nz의 굴절률 특성을 가지고,  $\Delta n_{xy}$ ·d가 10nm,  $\Delta n_{xz}$ ·d가 60nm이고, Nz가 0인 투명 기재를 형성했다(d는 필름 두께이다). 이어서, 투명 기재 위에 와이드 뷰 필름(WV02A)의 액정 중합체층만을 전사했다. 따라서, 액정 위상 시트를 제조했다. 투명 기재면을 통해 편광 필름에 액정 위상 시트를 접착했다. 전사 공정에서, 와이드 뷰 필름을 가습 처리한 후, 액정 중합체층만을 접착제를 통해 투명 기재 위로 전사 접착시켰다. 이 경우, 투명 기재의 nx 방향 및 액정 중합체층의 디스코틱 경사축이 서로 평행하게 되도록 전사 공정을 수행했다.

한편, 위상차 필름을 하기와 같이 제조했다. 두께 100 $\mu$ m의 노로보렌계 수지 필름(아론(Arton), JSR 코포레이션(JSR Corp.)제)을 텐터 연신기로 175 $^{\circ}$ C에서 연신 처리했다. 따라서, nx>ny>nz의 굴절률 특성을 가지고  $\Delta n_{xy}$ ·d가 40nm,  $\Delta n_{xz}$ ·d가 50nm이고, Nz가 1.25인 위상차 필름을 제조했다.

### 실시예 2

실시예 2에서는 액정 위상 시트로서 와이드 뷰 필름을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 광학 보상 편광판을 제조했다. 또한, 와이드 뷰 필름은 하기와 같이 제조되었다. 두께 100 $\mu$ m의 트리메틸 셀룰로오스 필름으로 이루어지고, nx>ny>nz의 굴절률 특성을 가지고,  $\Delta n_{xy}$ ·d가 5nm,  $\Delta n_{xz}$ ·d가

60nm이고,  $N_2$ 가 12인 투명 기재를 디스코틱 액정 중합체층으로 피복했다. 따라서, 와이드 뷰 필름을 제조했다.

#### 비교예

비교예에서는 위상차 필름 및 마크밀게 점착층을 생략한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 (광학 보상) 편광판을 제조했다.

#### 평가 시험

실시예 1, 2 및 비교예에서 제조한 (광학 보상) 편광판을 TN형 액정 셀의 반대면에 편광판이 외측이 되도록 접착해서 액정 표시 장치를 제조했다. 그 결과, 실시예 1 및 2 각각에서는 시야각에 의한 콘트라스트의 저하 및 색도 변화가 적은 액정 표시 장치를 제조할 수 있었다. 한편, 비교예에서는 시야각에 의한 편색 표시가 황색으로 착색하는 현상이 발생하고, 60도 이상의 시야각에서 콘트라스트가 현저하게 저하했다.

본 발명은 특정 특성을 바람직한 형태로 기술하고 있지만, 본 개시의 바람직한 형태는 하기 청구되는 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않고 구성의 상술, 및 일부의 조합과 배열을 바꿀 수 있다고 이해된다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따른, 복굴절의 파장 의존성(파장 분산)이 상이한 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층의 조합, 및 면내 및 두께 방향의 굴절률의 일부 또는 전부가 상이하고  $N_2$ 가 상이한 위상차 필름 및 투명 기재의 조합에 기초해서 위상차층의 복합률이 제조된다. 따라서, 위상차층의 합성에 의해 파장 의존성을 제어하여, 액정 복굴절에 의한 위상차를 고도로 보상할 수 있는 위상차 판을 제조할 수 있다. 특히, 시야각에 의한 착색을 고도로 보상할 수 있고 시야각, 콘트라스트 및 그 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.

즉, 액정의 복굴절은 하나의 동일한 액정에서도 배향 상태에서 변화한다. 그러한 복굴절의 보상, 특히 시야각에 의한 착색을 보상하기 위해, 위상차 및 시야각의 변화뿐만 아니라, 위상차 및 착색에 대한 파장 의존성에 대처하는 것이 필요하다. 파장 분산이 상이한 물질의 조합, 특히 시야각 변화에 대한 영향이 크고 각각  $(n_x - n_y)$  및  $(n_x - n_z)$ 로 정의된  $\Delta n_{xy}$  및  $\Delta n_{xz}$ 의 파장 분산에 대한  $N_2$ 가 상이한 물질의 조합에 의해 풍부한 위상차 특성을 가지는 위상차 판이 제조될 수 있다. 따라서, 액정의 복굴절에 의한 위상차, 시야각에 의한 변화 및 그들의 특성이 파장 의존성에 고도로 대처할 수 있다. 그러므로, 시야각에 의한 착색의 보상 정확도를 크게 향상시킬 수 있다. 따라서, 종래의 보상판에 의한 보상 부족은 위상차 및 시야각 변화의 파장 의존성에 충분히 대처할 수 없다고 추측된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

액정 중합체층이 투명 기재 위에 제공되어 있는 액정 위상 시트 1매 이상을 위상차 필름 1매 이상 위에 배치하여 이루어진 복합 위상차 판으로서,

상기 복합 위상차 판의 면내 방향의 주굴절률을  $n_x$  및  $n_y$ 로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$ 로 하고,  $(n_x \geq n_y)$ 일 때, 상기 위상차 필름의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$ 중 1개 이상이 다른 굴절률과 상이하고,

상기 투명 기재의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  모두가 서로 상이하고,

상기 위상차 필름, 투명 기재 및 액정 중합체층은 복굴절의 파장 의존성이 상이하고,

상기 위상차 필름 및 투명 기재는 식  $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 로 정의되는  $N_2$ 가 상이하고,

상기 위상차 필름 및 투명 기재 각각은 비역정성 고분자가 배향된 필름으로 구성된,

복합 위상차 판.

##### 청구항 2

제1항에 있어서,

액정 위상 시트가 복굴절의 시야각 특성에서 법선을 포함하는 평면에 대해 비대칭성을 나타내는 배향을 가지는 복합 위상차 판.

##### 청구항 3

제1항에 있어서,

위상차 필름을 구성하는 고분자 필름의 광탄성 계수의 절대치가  $50 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$  이하인 복합 위상차 판.

##### 청구항 4

제1항에 있어서,

투명 기재를 구성하는 고분자 필름의 광탄성 계수의 절대치가  $20 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$  이하인 복합 위상차 판.

##### 청구항 5

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 따른 복합 위상차 판이 흡수형 편광판의 한면 위에 제공된 광학 보상 편광판.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

복합 위상차 판의 액정 위상 시트가 흡수형 편광판에서 편광 필름을 보호하기 위한 투명 보호층으로서 배치된 광학 보상 편광판.

**청구항 7**

제5항에 따른 광학 보상 편광판이 액정 셀의 한면 이상에 제공된 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제6항에 따른 광학 보상 편광판이 액정 셀의 한면 이상에 제공된 액정 표시 장치.

**도면**

**도면1**

